结论

随着互联网技术和计算机辅助设计的飞速发展，三维 CAD 模型数量的剧增，如何从海量模型数据中快速、准确的检索出所需模型变得尤为重要。对现有工业三维模型的有效检索能够促进新模型的设计，节省大量的时间和人力物力。计算机辅助设计（Computer Aided Design，CAD）利用计算机及其辅助设备帮助设计人员进行计算、信息存储和图形设计等工作，从而极大的减少了设计人员的工作量，缩短了产品设计周期并提高了产品设计质量。

本文描述了三维模型检索技术在国内外的研究现状，对三维模型检索技术的发展和主要方法作了概述。本文主要研究了基于手绘草图的三维模型检索。本文在基于草图检索的过程中，首先利用OpenGL来渲染出模型，并采用固定投影的方式来获取模型点6张二维视图集。提供给用户不同的绘制方法，来使得用户可以线上或者线下绘制草图以此来提高识别准确率。使用了一种新的描述子，即集成描述子，该描述子有效地利用了视图的区域特征和边界轮廓特征，最后利用距离公式完成检索。 实验验证本文方法效果更好。基于草图的检索算法相对于其他算法的优势在于便于普通用户检索，不需要拥有大量三维模型的细节信息就可以检索出较为准确的三维模型。

本文利用 OpenGL 和 OpenCV为几何造型平台，采用MFC和ImGui为UI界面，采用C++ 为编程语言开发了一个三维模型检索。该系统集成了本文提出的所有算法，包括了简易模型的渲染，简易草图的绘制，三维模型检索。利用 ModelNet-40 完成模型库，验证了本文提出算法的优良性能和检索系统的人性化开发。

上述研究取得了一些阶段性的成果，但也还存在许多需要进一步研究的内 容，主要有:

1.由于有些三维模型的结构很复杂，不同的用户在绘制草图时候容易带来一定的误差因素，如笔画的闭合等，因此需要降噪处理，手绘草图降噪的目的是将用户绘画时不小心或者无意识造成的聚点，封闭处的缝隙，提笔或者收笔造成的毛刺消除，防止手绘草图过于粗糙，导致手绘草图离用户原本意图差异较大。

2.由于现在的三维模型的构成复杂，采用的相似性计算为欧几里得距离，因此，当模型数量急剧增大时，检索的准确率会有一定程度的下降。